

**Anodizing Aluminium Dengan Menggunakan Pewarna  
Tembaga Nitrat Dan Kalium Permanganat**

**PENELITIAN**



Oleh :

**EDVIN MAHARDIKA ( 0631010059 )**

**ANIK TRESNAWATI ( 0631010088 )**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**2010**



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Anodizing Aluminium Dengan Menggunakan Pewarna Tembaga Nitrat Dan Kalium Permanganat “.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memenuhi pesyaratan akademis guna mencapai gelar sarjana pada jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jatim.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jatim.
3. Ibu Ir. Isni Utami.,MT , selaku Dosen Pembimbing kami.
4. Ibu Ir. Dwi Heri A.,MT, selaku Dosen Penguji I kami.
5. Bapak Ir. L. Urip Widodo, MT, selaku Dosen penguji II kami.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan pengetahuannya kepada kami.
7. Kedua Orang Tua dan Saudara kami yang memberikan dukungan baik materiil maupun spiritual.



8. Teman – teman kami semua yang membantu kami sehingga penelitian kami ini dapat mengerjakan penelitian ini dengan baik dan benar.

Kami menyadari bahwa laporan penelitian ini masih belum sempurna, sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan.

Semoga laporan penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Oktober 2010

Penyusun



---

## INTISARI

Penelitian Anodizing Aluminium Dengan Menggunakan Pewarna Tembaga Nitrat Dan Kalium Permanganat dilakukan dengan : proses pendahuluan yaitu, pembersihan mekanis, degresing dan acidetching. Kemudian dilakukan proses anodizing menggunakan campuran larutan elektrolit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 2,5 N dan ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) 0,5 N dengan arus 12 volt, waktu 60 menit, suhu  $30^\circ\text{C}$ .

Setelah anodizing dilakukan proses pewarnaan dengan menggunakan pewarna organik kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dengan konsentrasi 10 gr/lit, 20 gr/lit, 30gr, 40 gr/lit dan Tembaga Nitrat ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) dengan konsentrasi 50 gr/lit, 100 gr/lit, 150 gr/lit, 200 gr/lit dan suhu pewarnaan  $90^\circ\text{C}$ ,  $95^\circ\text{C}$ , dan  $100^\circ\text{C}$  dengan waktu pewarnaan 5menit. Lalu tahap akhir disealing dengan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  dengan suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan waktu 10 menit.

Dari penelitian didapat kondisi yang terbaik dengan hasil pewarnaan yang merata yaitu konsentrasi kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 30 gr/lit dan Tembaga Nitrat ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) 100 gr/lit dengan suhu pewarnaan  $90^\circ\text{C}$  menghasilkan berat lapisan 0,0119 gr yang berwarna coklat.



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
INTISARI.....	viii
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Tujuan Penelitian .....	2
I.3. Manfaat Penelitian .....	2
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1. Tinjauan Umum.....	4
II.2. Teknik Proses Anodizing .....	5
II.2. 1. Pencucian lemak ( degreasing ).....	9
II.2. 2. Pengetsan ( Etching ) .....	9
II.2. 3. Pembilasan ( Rising ) .....	10
II.2. 4. Pembilasan secara kimia (Chemical Engineering). .....	10
II.3. Landasan Teori .....	11
II.3.1. Teknik Proses Anodizing Aluminium.....	11
II.3.2. Pengerjaan Akhir .....	12
II.4. Hipotesa.....	16
BAB III    PELAKSANAAN PENELITIAN.....	17
III.1. Bahan-bahan yang digunakan .....	17
III.2. Gambar Alat .....	17
III.3. Diagram Alir .....	18
III.3.1.Pengerjaan Pendahuluan .....	18
III.3.2. Pengerjaan Akhir.....	18
III.4. Prosedur Penelitian.....	19
III.5. Variabel yang digunakan pada penelitian .....	19



III.6. Pengamatan Kondisi Operasi Anodizing .....	20
III.7. Pengamatan Kondisi Pewarnaan .....	21
BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN .....	22
IV.1 Hasil Pengamatan .....	22
IV.2 Grafik Dan Pembahasan .....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
V.1. Kesimpulan .....	30
V.2. Saran .....	30

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIX



---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Rangkaian Aliran proses Anodizing .....	7
Gambar 2. Alat anodizing .....	12
Gambar 3. Susunan Alat Pewarnaan .....	17
Gambar 4. Diagram Alir .....	18
Gambar 5. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarna dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 50 gr/lit. ....	23
Gambar 6. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarnaan dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 100 gr/lit ....	23
Gambar 7. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarnaan dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 150 gr/lit. ....	24
Gambar 8. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarnaan dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 200 gr/lit. ....	24
Gambar 9. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dengan waktu pewarnaan 10 menit dan suhu pewarnaan $90^\circ\text{C}$ .....	28
Gambar 10. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi $\text{KMnO}_4$ terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dengan waktu pewarnaan 10 menit dan suhu pewarnaan $95^\circ\text{C}$ .....	28

---



- Gambar 11. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  dengan waktu pewarnaan 10 menit dan suhu pewarnaan  $100^\circ\text{C}$ . ..... 29
- Gambar 12. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarna dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  10 gr/lit. .... 25
- Gambar 13. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarna dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  20 gr/lit. .... 25
- Gambar 14. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarna dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  30 gr/lit. .... 26
- Gambar 15. Grafik pengaruh penambahan barbagai konsentrasi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  terhadap berat lapisan yang dihasilkan dengan variasi suhu pewarna dengan waktu pewarnaan 10 menit dan konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  40 gr/lit. .... 26





## DAFTAR TABEL

Table 1. Sifat – sifat fisika aluminium .....	3
Tabel 2. Perbedaan Reaksi Proses Anodizing dan Elektroplating .....	5
Table 3. Kondisi operasi bahan pewarna organik .....	13
Tabel 4. Kondisi operasi dan komposisi Bahan Pewarna Anorganik .....	14
Tabel 5. Metode dan contoh sealing .....	15
Table 6. Hasil penelitian pewarnaan aluminium dengan $\text{KMnO}_4$ dan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ setelah proses anodizing.....	22



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Latar Belakang**

Alumunium digunakan secara luas, karena mempunyai sifat – sifat seperti ringan, bercahaya, daya hantar listrik tinggi, dan mudah dipadukan dengan unsur – unsur lain. Sifat lainnya yang dimanfaatkan sebagai pelindung adalah mudah beroksidasi dengan oksigen pada udara terbuka dan membentuk lapisan oksida yang tipis  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yaitu  $\pm 0,005 - 0,01$  micron pada permukaannya, tetapi lapisan tersebut belum dapat dikatakan sebagai pelindung yang protektif karena terlalu tipis.

Korosi pada aluminium terjadi karena adanya unsur lain dalam aluminium seperti magnesium, silicon, besi, dan tembaga baik yang berasal dari hasil pengolahan yang kurang sempurna maupun yang sengaja di tambahkan untuk maksud – maksud tertentu. Untuk itu pengerjaan secara kimia atau dengan proses anodic oxidation ( proses anodizing ) diusahakan untuk mendapatkan lapisan oksida yang lebih tebal dan berfungsi sebagai lapisan pelindung.

Pembentukan lapisan oksida proses anodizing pada aluminium diperkenalkan pada tahun 1846 M. Di Jepang baru dikenal pada tahun 1923 dan dikembangkan dengan adanya proses sealing pada tahun 1929 dengan tujuan meningkatkan kekuatan terhadap karat.

Ditinjau dari pemakaian dan kegunaannya, prosesz anodizing secara garis besar dapat dibagi menjadi dua macam yaitu untuk keperluan dekoratif dan untuk keperluan protektif. Untuk yang bersifat dekoratif harus tahan warna ( light fastness ) dan cuaca ( weather fastness ) karena sinar matahari, sedangkan untuk yang bersifat protektif antara lain haris tahan korosi dan abrasi.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan disampaikan bahwa substasnsi – subtansi pewarnaan seperti bahan warna organic dapat dilakukan bersamaan dengan pelapisan oksida, yang akan menghasilkan efek dekoratif.



Dalam penelitian ini dipelajari bagaimana pengaruh komposisi dari tembaga nitrat dan kalium permanganate agar diperoleh hasil pewarnaan yang tahan warna dan cuaca setelah proses anodizing.

## **I.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran bahan pewarna anorganik tembaga nitrat dan kalium permanganate pada logam aluminium setelah mengalami proses anodizing khususnya untuk warna coklat.

## **I.3. Manfaat Penelitian**

1. Untuk mendapatkan kondisi optimum proses pewarnaan pada logam aluminium.
2. Dapat digunakan sebagai dekorasi.